

**PENGENDALIAN HAMA KUBIS *Crocidolomia pavonana* F. MENGGUNAKAN EKSTRAK KULIT
BUAH JERUK**
***CONTROL OF THE CABBAGE PEST *Crocidolomia pavonana* F. BY USING ORANGE SKIN
EXTRACT***

Oleh:

Herminanto

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jenderal
Soedirman

PO Box 125 Purwokerto 53101, Telp/faks: 0281-638791, E-mail: hhermin@yahoo.com

(Diterima: 2 Oktober 2006; Disetujui: 9 Nopember 2006)

ABSTRACT

A research has been done to know effects of orange skin extract on mortality, development, fecundity, and fertility of the cabbage pest *Crocidolomia pavonana*. The results performed that purut extract could kill 26.67% larvae in laboratory condition, decrease feeding activity, inhibit feeding up to 44.70%, increase developmental time of the 3rd and 4th larval instars until 7.00 and 6.67 days. Tested extracts reduced numbers of pupae and adults emerged up to 73.33–85 and 68.33–78.33%. The purut orange skin extract was the most effective to decrease egg fertility and fecundity of female moths.

PENDAHULUAN

Hama ulat krop kubis *Crocidolomia pavonana* F. (Lepidoptera: Pyralidae) merupakan salah satu jenis hama utama di pertanaman kubis, khususnya di daerah dataran tinggi di Indonesia. Ulat dapat hidup pada braskia liar maupun yang dibudidayakan, dan lebih merusak pada musim kemarau di daerah tropik (Rhueda dan Shelton, 2006). Mereka hidup secara berkelompok dapat menghabiskan seluruh daun dan hanya meninggalkan tulang daun saja. Apabila tidak ada tindakan pengendalian, kerusakan kubis oleh hama tersebut dapat meningkat dan hasil panen dapat menurun baik jumlah maupun kualitasnya. Serangan yang timbul kadang-kadang sangat berat sehingga tanaman kubis tidak membentuk krop dan panennya menjadi gagal (Herminanto dkk., 2004). Menurut Erliana (1987), kehilangan hasil kubis yang disebabkan oleh serangan hama dapat mencapai 10–90%. Finn (2004)

melaporkan bahwa hama *C. pavonana* dapat merusak tanaman braskia sampai 100%, apabila tidak ada pengendalian yang tepat. Kondisi seperti ini tentu saja merugikan petani sebagai produsen kubis. Oleh karena itu, upaya pengendalian hama daun kubis ini perlu dilakukan untuk mencegah dan menekan kerugian akibat serangan hama tersebut.

Petani pada umumnya mengatasi gang-guan hama krop kubis dengan menggunakan insektisida kimia sintetis. Ditinjau dari segi penekanan populasi hama, pengendalian secara kimiawi dengan insektisida memang cepat dirasakan hasilnya, terutama pada areal yang luas. Akan tetapi, selain memberikan keuntungan ternyata penggunaan insektisida kimia sintetis yang tidak bijaksana diketahui dapat menimbulkan berbagai dampak negatif (Herminanto, 1997). Selain itu, pengendalian hama tanaman yang bertumpu pada penggunaan insektisida kimia sintetis memerlukan

pada berbagai konsentrasi larutan terhadap hama sasaran. Penelitian diawali dengan penetapan LC_{50} ekstrak kulit buah jeruk. Tiap ekstrak jenis kulit buah jeruk diuji keefektifannya dengan ragam konsentrasi 10, 20, 30, dan 40 ml/l. Larva uji instar 3 diperlakukan pada tiap konsentrasi dan diamati mortalitasnya, kemudian dianalisis LC_{50} menggunakan metode analisis probit menurut Finney (1971 dalam Herminanto, 2004). Konsentrasi subletal yang didapat selanjutnya digunakan untuk pengujian mortalitas dan perkembangan hama kubis *C. pavonana*.

Uji mortalitas. Kegiatan tersebut dilakukan di laboratorium dengan metode racun kontak dan perut secara gabungan. Sejumlah 10 larva instar tiga per perlakuan dilaparkan selama dua jam. Daun kubis disemprot dengan ekstrak kulit buah jeruk sesuai perlakuan, yaitu di bawah dan di atas konsentrasi subletal (LC_{50}), dibiarkan kering angin sekitar 15 menit, kemudian diletakkan ke tabung perlakuan dan diinfestasi dengan ulat krop kubis selama 24 jam. Setelah perlakuan, pakan serangga uji diganti dengan daun kubis segar setiap hari.

Konsentrasi subletal digunakan untuk pengujian kematian hama uji, percobaan menggunakan rancangan acak lengkap, terdiri atas sembilan perlakuan, yaitu C0 = kontrol, C1 = ekstrak kulit jeruk keprok 10 ml/l, C2 = ekstrak kulit jeruk keprok 20 ml/l, C3 = ekstrak kulit jeruk besar (bali) 10 ml/l, C4 = ekstrak kulit jeruk besar (bali) 20 ml/l, C5 = ekstrak kulit jeruk nipis 10 ml/l, C6 = ekstrak kulit jeruk nipis 20 ml/l, C7 = ekstrak kulit jeruk purut 10 ml/l, dan C8 = ekstrak kulit jeruk purut 20 ml/l. Tiap perlakuan diulang tiga kali. Peubah yang diamati meliputi: mortalitas larva uji, lama

perkembangan serangga uji setelah perlakuan, keaktifan makan, penghambatan makan, kemunculan pupa dan imago.

Penetasan telur. Stadium serangga yang diuji adalah telur. Pengujian dilakukan dengan mencelupkan kelompok telur dalam larutan ekstrak sesuai perlakuan pada uji mortalitas. Pengamatan dilaksanakan sampai telur menetas, dihitung jumlah telur yang menetas maupun yang tidak menetas.

Fekunditas imago betina. Serangga uji yang digunakan adalah sepasang ngengat yang baru muncul dari pupa. Ekstrak kulit jeruk sesuai dengan perlakuan pada uji mortalitas yang dicoba dicampur dengan madu 10%, larutan diberikan dengan cara membasahkan pada kapas dan diletakkan dalam tabung plastik sebagai pakan imago. Pengamatan mengenai jumlah telur yang dikeluarkan dilakukan sampai ngengat betina mati.

Pengamatan. Peubah yang diamati dari beberapa percobaan yang dilakukan meliputi: kematian median (LC_{50} , ml/l) larva uji dari 24–72 jam setelah perlakuan, kematian larva uji (sehari setelah perlakuan sampai pembentukan pupa dan imago), keaktifan makan diamati selama 12 jam (mm^2), hambatan makan lama perkembangan larva uji (larva dan pupa), jumlah telur yang menetas, jumlah telur yang dikeluarkan oleh betina.

Pengamatan pada keaktifan makan dilakukan setiap jam selama 12 jam. Selanjutnya, dihitung luas daun yang dikonsumsi menggunakan milimeter blok. Penghambatan makan dihitung dengan rumus:

$$P = (1 - T/C) \times 100\%$$

P = Penghambatan makan, T = Luas daun ekstrak yang dikonsumsi, C = Luas daun kontrol yang dikonsumsi

pestisida (Untung, 1996).

Dilema antara kebutuhan dan peles-tarian lingkungan menumbuhkan gagasan pengembangan pengendalian serangga hama tanaman yang berwawasan lingkungan dan aplikasinya sesuai dengan konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Salah satu langkah yang dapat ditempuh untuk melaksanakan hal tersebut adalah pengembangan insektisida produk alami atau insektisida nabati. Jenis insektisida demikian diambil secara langsung dari tanaman atau hasil tanaman.

Di antara tanaman penghasil insektisida nabati, bagian tanaman jeruk (*Citrus spp.*) dapat dimanfaatkan sebagai agensia pengendali hama. Delf dan Fritz (1980) mengatakan bahwa isolasi senyawa insektisida dari jeruk dapat mempengaruhi perkembangan tungau dan bersifat racun pada ikan. Yulistiani (1995) melaporkan bahwa kulit jeruk mengandung senyawa limonene dan linalool yang dapat me-mabukkan serangga. Senyawa tersebut mampu merusak sistem syaraf serangga terutama ulat pemakan daun, kumbang, afid, dan tungau. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk

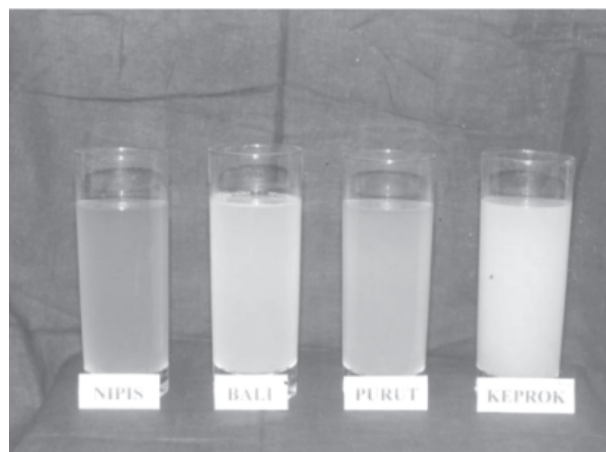
mengkaji pengaruh ekstrak kulit buah jeruk terhadap hama krop kubis *C. pavonana*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai Desember 2004 di Laboratorium Hama Tumbuhan dan Rumah Kaca Jurusan HPT Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto, dengan ketinggian tempat sekitar 113 m dari permukaan laut.

Penyiapan serangga. Serangga uji *C. pavonana* diperoleh dari pertanaman kubis da-erah sentra sayuran di Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga. Koleksi serangga uji kemudian dibawa ke laboratorium dan dipeli-hara dalam sangkar pemeliharaan. Serangga uji hasil pemeliharaan (telur, larva instar 3, dan imago) digunakan untuk percobaan.

Penyiapan ekstrak. Jeruk diperoleh dari Pasar Wage, Purwokerto. Ekstrak kulit buah jeruk diperoleh dengan cara merebus 500 g kulit buah jeruk dalam 500–1.000 ml akuades, selanjutnya didiamkan selama 24 jam (Priyono, 1988). Larutan kemudian dipisahkan dari ampas kulit buah jeruk dan digunakan sebagai ekstrak larutan



Gambar 1. Ekstrak kulit buah jeruk nipis, bali (besar), purut, dan keprok.

perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf 5%. LC_{50} (konsentrasi subletal) ekstrak kulit buah jeruk dilakukan dengan analisis probit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Ulat

Hasil uji pendahuluan untuk mengeta-hui besarnya konsentrasi median dari ekstrak kulit buah jeruk terhadap mortalitas ulat krop kubis, melalui analisis probit, dapat dibaca pada Tabel 1. Tampak bahwa jenis ekstrak kulit buah jeruk semakin lama cenderung turun LC_{50} -nya. Hal ini berarti terdapat peningkatan mortalitas serangga uji sampai akhir pengamatan. Ekstrak kulit buah jeruk purut terlihat mempunyai nilai LC_{50} lebih rendah dibanding-kan dengan jenis buah jeruk lainnya.

Rendahnya nilai konsentrasi letal menunjukkan bahwa kandungan senyawa aktif yang berperan baik sebagai insektisida maupun repelen lebih banyak terdapat pada ekstrak kulit buah jeruk purut dibandingkan ekstrak kulit buah jeruk lainnya, sehingga pada konsentrasi lebih rendah daripada ekstrak lain, yaitu 25,73 ml/l pada 72 jsp, sudah mengakibatkan mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Ekstrak

kulit buah jeruk kelihatannya lebih efektif daripada ekstrak biji srikaya. Herminanto dkk. (2004) melaporkan bahwa ekstrak biji srikaya yang diujikan pada ulat yang sama menghasilkan $LC_{50} = 710$ ml/l pada perlakuan 24 jsp.

Sidik ragam pengaruh ekstrak kulit buah jeruk terhadap mortalitas ulat krop kubis sangat nyata pada 24 jsp. Antara kontrol dan perlakuan menunjukkan beda nyata dan mortalitas yang tinggi dijumpai pada perlakuan ekstrak jeruk purut (Tabel 2). Pengamatan akhir pada 96 jsp menunjukkan bahwa perla-kuan menggunakan ekstrak kulit buah jeruk sangat nyata mempengaruhi kematian serangga uji. Hasil uji lanjut tampak bahwa antar-perlakuan berbeda nyata dengan kontrol, berarti bahwa ekstrak tersebut dapat menye-babkan kematian ulat *C. pavonana*.

Awal perlakuan (24 jsp) menunjukkan mortalitas larva uji yang masih rendah, namun terlihat berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 2). Ekstrak kulit buah jeruk purut pada kon-sentrasi 20 ml/l memperlihatkan kemampuan-nya mematikan ulat krop kubis tertinggi dibandingkan perlakuan lain sampai akhir pengamatan. Kandungan linalool dan lemonen yang tinggi pada ekstrak kulit buah jeruk purut diduga ikut berperan dalam menyebabkan kematian ulat uji yang

Tabel 1. Konsentrasi Median Ekstrak Kulit Buah Jeruk pada Ulat Krop Kubis

No.	Jenis jeruk	LC_{50} (ml/l air)		
		24 jsp	48 jsp	72 jsp
1.	Keprok	87,52	47,86	38,67
2.	Bali	87,51	134,18	51,74
3.	Nipis	70,57	50,41	36,17
4.	Purut	48,09	31,17	25,73

Keterangan: jsp = jam setelah perlakuan.

Tabel 2. Mortalitas Ulat Krop Kubis Setelah Perlakuan

No.	Perlakuan (ml/l)	Mortalitas (%)			
		24 jsp	48 jsp	72 jsp	96 jsp
1.	Kontrol	0,00 c	1,67 c	1,67 b	3,33 b
2.	Keprok, 10	8,33 b	6,67 b	13,33 a	15,00 a
3.	Keprok, 20	10,00 b	15,00 ab	16,67 a	18,33 a
4.	Besar, 10	6,67 b	11,67 ab	15,00 a	16,67 a
5.	Besar, 20	6,67 b	15,00 ab	20,00 a	23,33 a
6.	Nipis, 10	10,00 b	13,33 ab	18,33 a	20,00 a
7.	Nipis, 20	15,00 ab	20,00 ab	23,33 a	26,67 a
8.	Purut, 10	11,67 b	18,33 ab	18,33 a	20,00 a
9.	Purut, 20	21,67 a	25,00 a	26,67 a	26,67 a

Keterangan: Angka rata-rata pada kolom sama yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJBD 5%. jsp = jam setelah perlakuan.

Hasil penelitian ini masih belum se-efektif pengujian yang dilakukan oleh Rajiman dkk. (2004), yaitu penggunaan bubuk lada putih yang mengandung piperin dan mampu mematikan serangga uji (*Sitophilus zeamais* Mots.) sampai 81,36% pada dosis 16 g/100 g biji jagung.

Keaktifan dan Hambatan Makan

Hasil sidik ragam tiga kali pengamatan menunjukkan perbedaan sangat nyata antar perlakuan terhadap keaktifan makan larva uji (Tabel 3). Akhir pengamatan mengenai keaktifan makan larva uji merupakan

akumulasi dari pengamatan sebelumnya.

Kemampuan makan semakin lama semakin sedikit, meskipun ada tambahan konsumsi. Namun, dibandingkan dengan kontrol, terdapat penurunan keaktifan makan ulat yang berbeda nyata. Selera makan larva uji tampak hanya sedikit pada perlakuan ekstrak kulit buah jeruk purut. Diduga pengaruh perlakuan ekstrak kulit jeruk mengganggu kegiatan ulat, termasuk keinginan makannya. Hasil penelitian Sujanto dkk. (1999) menunjukkan bahwa bahan alami ekstrak biji srikaya juga memperlihatkan pengaruh

Tabel 3. Keaktifan Makan Ulat Krop Kubis

No.	Perlakuan (ml/l)	Keaktifan makan (mm ²)		
		24 jsp	48 jsp	72 jsp
1.	Kontrol	184,33 a	198,33 a	236,00 a
2.	Keprok, 10	136,33 b	145,00 b	146,67 b
3.	Keprok, 20	134,67 b	139,00 b	140,33 b
4.	Besar, 10	138,33 b	140,67 b	143,33 b
5.	Besar, 20	127,33 b	132,00 b	133,33 b
6.	Nipis, 10	130,67 b	133,33 b	134,00 b
7.	Nipis, 20	122,67 b	128,00 b	129,33 b
8.	Purut, 10	130,67 b	136,33 b	137,00 b
9.	Purut, 20	123,00 b	124,67 b	125,67 b

Keterangan: Angka rata-rata pada kolom sama yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJBD 5%.

Tabel 4. Hambatan Makan Ulat Krop Kubis

No.	Perlakuan (ml/l)	Hambatan makan (%)		
		24 jsp	48 jsp	72 jsp
1.	Keprok, 10	25,26 a	26,18 a	36,83 a
2.	Keprok, 20	26,39 a	29,57 a	39,25 a
3.	Besar, 10	24,56 a	28,77 a	37,73 a
4.	Besar, 20	30,55 a	34,00 a	42,26 a
5.	Nipis, 10	28,81 a	32,52 a	42,00 a
6.	Nipis, 20	33,13 a	35,15 a	44,01 a
7.	Purut, 10	28,65 a	30,85 a	40,76 a
8.	Purut, 20	32,80 a	36,78 a	45,70 a

Keterangan: Angka rata-rata pada kolom sama yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJBD 5%.

Adanya penurunan keaktifan makan tidak nyata memengaruhi hambatan makan ulat krop kubis, maksimum hambatan makan mencapai rata-rata 45,70% pada perlakuan ekstrak kulit buah jeruk purut dengan konsentrasi 20 ml/l dan terendah pada perlakuan ekstrak kulit jeruk keprok 10 ml/l dengan hambatan makan sebesar 36,83% sampai pengamatan 72 jsp (Tabel 4). Persentase hambatan makan meningkat pada pengamatan berikutnya, tetapi masih di bawah 50% sampai akhir pengamatan. Hasil tersebut berbeda dengan pengujian yang dilakukan oleh Herminanto dkk. (2004), yaitu bahwa ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* L.) mampu menghambat makan ulat krop kubis sampai 97,87% pada konsentrasi 15 ml/l, meskipun menyebabkan mortalitas yang lebih rendah daripada ekstrak kulit buah jeruk purut. Ekstrak biji srikaya diketahui mengandung senyawa racun dan repelen serangga yang terdiri atas skuamosin dan asimisin. Di Ambon, Leatemia dan Isman (2004) meneliti bahwa ekstrak biji srikaya efektif mengendalikan hama daun kubis *Plutella xylostella* L.

Lama Perkembangan Larva dan Pupa

Hasil sidik ragam menunjukkan

bahwa ekstrak kulit buah jeruk tidak nyata memengaruhi lama perkembangan serangga uji dari ulat sampai pembentukan pupa (Tabel 5). Larva instar tiga mencapai 5,00 – 7,00 hari, larva instar empat 5,33 – 6,67 hari. Sementara pupa sedikit lebih cepat perkembangannya daripada larva, yaitu mencapai 4,33 – 6,33 hari. Larva maupun pupa, yang merupakan stadium serangga muda, mengalami pergantian kutikula atau molting sebelum mencapai stadium dewasa. Perlakuan yang tidak menyebabkan kematian pada stadium muda dapat mengakibatkan gangguan fisiologi atau fisik, sehingga lama stadium dapat berubah menjadi lebih lambat atau lebih cepat, ukuran lebih kecil dibandingkan pada kondisi normal. Ulat dan pupa krop kubis kelihatannya mengalami sedikit kelambatan menyelesaikan perkembangannya, meskipun secara statistik tidak nyata. Prijono (1988) mengemukakan bahwa serangga yang terkena insektisida (kimia sintetik/nabati/biologi) dalam jumlah sub-lethal (tidak mematikan), dapat mengalami perubahan fisiologi dan perilaku, sehingga dapat menghambat perkembangan, termasuk gagalnya pupasi atau menjadi dewasa.

Hasil analisis memperlihatkan

Tabel 5. Lama Perkembangan Larva dan Pupa

No.	Perlakuan (ml/l)	Lama perkembangan (hari)		
		Larva ins. III	Larva ins. IV	Pupa
1.	Kontrol	5,00 a	5,33 a	4,33 a
2.	Keprok, 10	5,67 a	6,00 a	5,33 a
3.	Keprok, 20	6,33 a	6,00 a	5,67 a
4.	Besar, 10	5,00 a	6,33 a	4,67 a
5.	Besar, 20	6,00 a	6,33 a	5,33 a
6.	Nipis, 10	5,33 a	5,67 a	5,00 a
7.	Nipis, 20	6,00 a	6,67 a	6,00 a
8.	Purut, 10	5,67 a	6,33 a	5,33 a
9.	Purut, 20	7,00 a	6,67 a	6,33 a

Keterangan: Angka rata-rata pada kolom sama yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJBD 5%.

memengaruhi imago yang muncul (Tabel 6). Dibandingkan dengan kontrol, perlakuan dengan ekstrak kulit buah jeruk besar, nipis, dan purut nyata mempengaruhi kemunculan pupa, sedangkan semua perlakuan ekstrak kulit buah jeruk nyata berpengaruh terhadap munculnya ngengat (dewasa). Besarnya kandungan senyawa aktif dalam ekstrak kulit buah jeruk ikut berpengaruh terhadap munculnya pupa dan serangga dewasa ham krop kubis. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Prijono (1988), bahwa gangguan pada ulat yang ter-kena insektisida, termasuk

insektisida nabati, yaitu menyebabkan perubahan fisiologi dan perilaku, walaupun tidak sampai mati, yang akhirnya berdampak pada perubahan jumlah pupa dan ngengat yang muncul.

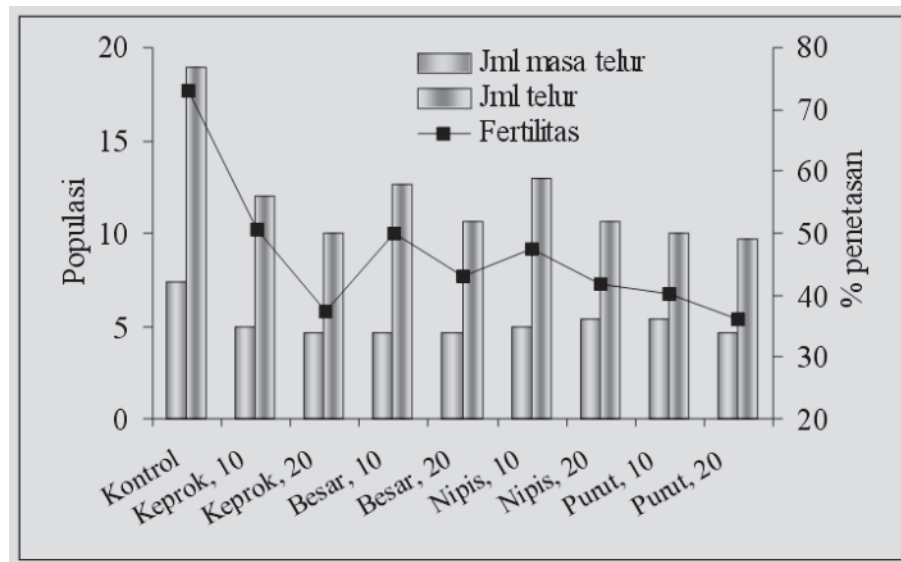
Keperidian dan Fertilitas

Kelompok telur yang dikeluarkan oleh ngengat betina hama krop kubis tidak nyata dipengaruhi oleh ekstrak kulit buah jeruk, dengan jumlah 4,67 – 7,33 masa telur. Perlakuan sangat nyata mempengaruhi jumlah telur yang diletakkan oleh ngengat betina, kontrol menunjukkan jumlah telur terbanyak mencapai 19 butir dan terendah pada

Tabel 6. Pupa dan Ngengat yang Muncul

No.	Perlakuan (ml/l)	Kemunculan (%)	
		Pupa	Ngengat
1.	Kontrol	93,33 a	95,00 a
2.	Keprok, 10	85,00 ab	78,33 b
3.	Keprok, 20	81,67 ab	71,67 b
4.	Besar, 10	83,33 ab	78,33 b
5.	Besar, 20	76,67 b	68,33 bc
6.	Nipis, 10	80,00 b	68,33 bc
7.	Nipis, 20	73,33 b	73,33 b
8.	Purut, 10	80,00 b	73,33 b
9.	Purut, 20	73,33 b	68,33 bc

Keterangan: Angka rata-rata pada kolom sama yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJBD 5%.



Gambar 2. Keperidian dan fertilitas hama krop kubis *C. pavonana* pada berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah jeruk.

Hal ini berarti bahwa keragaman ekstrak kulit buah jeruk pada konsentrasi ber-beda dapat menekan penetasan telur hama krop kubis dan ekstrak jeruk purut memberikan pengaruh paling tinggi terhadap penetasan telur. Hasil penelitian tersebut mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Herminanto (2004), yang menunjukkan bahwa tepung daun dan biji sirsak (*Annona muricata* L.) mampu menurunkan keperidian kumbang biji kedelai *Callosobruchus analis* F. Bagian tanaman sirsak yang merupakan anggota dari keluarga Annonaceae, terutama daun dan biji, mengandung senyawa aktif anonain dan asetogenin, yang dapat berfungsi sebagai insektisida, larvasida, repelen, dan anti-makan (Simarmata dkk., 1994).

Perlakuan sangat nyata berpengaruh terhadap jumlah telur yang menetas (fertilitas), dengan kisaran 36,11 – 73,04%. Ekstrak kulit buah jeruk nyata menurunkan jumlah telur yang menetas dibandingkan dengan kontrol. Ekstrak kulit buah

jeruk purut menunjukkan pengaruh paling besar terhadap banyaknya telur yang menetas, yaitu penetasan telur hanya mencapai 36,11% (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa diduga kandungan senyawa aktif ekstrak kulit buah jeruk purut paling banyak dibandingkan lainnya, sehingga mampu menembus sebagian telur dan mengganggu proses sintesis embrio, sehingga fertilitas telur hama krop kubis lebih rendah, terutama dibandingkan dengan kontrol.

Kemampuan ekstrak kulit buah jeruk terhadap fertilitas telur hama krop kubis menyerupai ekstrak biji nimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) yang menghambat penetasan telur kumbang kentang Kolorado, telur kecoa, dan lalat hewan. Senyawa aktif nimba diketahui mengandung azadirachtin, nimbin, nimbidin, dan meliantriol (Ruskin, 1992). Simarmata dkk. (1994) juga melaporkan bahwa kulit biji jambu mete mengandung senyawa aktif (asam anakardat, kardamol, kardol, dan 2-metil kardanol) yang menyebabkan

KESIMPULAN

1. Ekstrak kulit buah jeruk purut memberikan dampak lebih besar dibandingkan ekstrak kulit buah jeruk lainnya. Ekstrak kulit buah jeruk purut dapat mematikan ulat krop kubis sampai 26,67% di laboratorium, mengurangi aktivitas makan, menghambat makan sampai 45,70%, dan meningkatkan lama perkembangan ulat krop kubis instar 3 dan 4 sampai 7,00 dan 6,67 hari.
2. Ekstrak kulit buah jeruk dapat menurunkan jumlah pupa terbentuk sebanyak 73,33 – 85,00% dan 68,33 – 78,33% dewasa yang muncul.
3. Ekstrak kulit buah jeruk purut menunjukkan paling efektif terhadap fekunditas dan fertilitas telur hama krop kubis *C. pavonana*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Program SP4 Jurusan HPT Fakultas Pertanian Unsoed dan Lembaga Penelitian Unsoed yang telah memberikan bantuan fasilitas untuk memperlancar kegiatan penelitian tersebut melalui competitive grant SP4 Jurusan HPT Fakultas Pertanian Unsoed. Juga, terima kasih kepada semua pihak yang ikut mendukung penyelesaian penelitian dan penyusunan laporan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Delfs, W. and J. Fritz. 1980. *Citrus Cultivation and Fertilization*. 2nd ed. Ruhr-Stickstoff A.G., Bochum West Germany.
- Erliana, L. 1987. Pengamatan Hama Penting Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.) di Wilayah Kerja Penyuluh Pertanian Ciherang Kecamatan Pacet Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Jur. HPT Fak. Pertanian IPB, Bogor.

Finn, L. 2004. *Crocidolomia pavonana* F. (Lepidoptera: Pyralidae). Hunter Region School of Photography in New Castle. Uni., Sydney.

Herminanto. 1997. Pengamanan residu insektisida kimia pada bahan pangan sayuran braskika dari serangan hama *Plutella xylostella* L. melalui pengelolaan hama terpadu. Seminar Sehari Kependudukan, Pangan dan Kesehatan. Lembaga Penelitian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto 12 April 1997. 9 hal.

———. 2004. Pengendalian hama kum-bang *Callosobruchus analis* pada biji kedelai dalam simpanan dengan menggunakan tepung daun dan biji sirsak. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 4(3):201–211.

Herminanto, Wiharsi, dan T. Sumarsono. 2004. Potensi ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* L.) untuk mengendalikan ulat krop kubis *Crocidolomia pavonana* F. *Jurnal Penelitian Agronomi 'Agrosains'* 6(1):31–35.

Leatemia, J.A. and M.B. Isman. 2004. Efficacy of crude seed extracts of *Annona squamosa* against diamondback moth, *Plutella xylostella* L. in the greenhouse. *International Journal of Pest Management* 50(2):129–133.

Priyono, D. 1988. Penuntun Praktikum Pengujian Insektisida. Jur. HPT Fak. Pertanian IPB, Bogor.

Rajiman, Herminanto, dan Sehat. 2004. Hama jagung *Sitophilus zeamais* Motschulsky: pengendaliannya dengan menggunakan bubuk lada putih. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian Agrin* 8(2):91–99.

Rhueda, A. and T. Shelton. 2006. *Croci or Cabbagehead Caterpillar*. Cornell International Institute for Food, Agriculture, and Development. <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/croci.html> (on line). Diakses pada 27-10-06. 5 hal.

- Ruskin, F.L. 1992. *Neem: A Tree for Global Solving Problems. Boards on Science and Technology for International Development*. National Research Council. National Academy Press, Washington D.C., 141 hal.
- Simarmata, R.U., I.N. Andayani, E. Sulistiaty, Haryanto, dan S. Sastrodihardjo. 1994. *Pedoman Pengenalan Pestisida Botani*. Dir. Bina Perlindungan Tan. Perkeb. Dirjen. Perkebunan. Dep. Tan., Jakarta, 58 hal.
- Sujanto, A., Herminanto, dan A.T. Darojah. 1999. *Pemanfaatan ekstrak biji buah srikaya untuk mengendalikan hama Phaedonia inclusa Stal. pada tanaman kedelai*. Seminar Nasional Kedelai II. Lembaga Penelitian Unsoed, Purwokerto, 17 Maret 1999, 11 hal.
- Untung, K. 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 269 hal.
- Yulistiani, M. 1995. *Pestisida alami dari*